

Werkwijze voor het vormen van een kunststofplaat alsmede klem daarvoor

De uitvinding betreft een werkwijze voor het vormen van een gevormd product uit een kunststofplaat. Op bekende wijze wordt de plaat, zoals een laminaat uit vezel-
 5 versterkte thermoplastische materialen, bevestigd aan een gestel dat zich aan de randen van de plaat bevindt. Het gestel met de daaraan bevestigde, te vormen plaat wordt geplaatst op een vormmal. Vervolgens wordt de plaat verwarmd zodanig dat hij vervormbaar wordt. Daarna wordt een drukkracht uitgeoefend dwars op de plaat, zodanig dat hij de vorm van de vormmal verkrijgt.

10 De drukkracht kan bijvoorbeeld worden uitgeoefend door een rubberpers, die zodanig flexibel is dat daarmee de plaat in de vormmal kan worden geperst. Volgens een andere mogelijkheid wordt een tegenvorm toegepast die het negatief is van de vormmal. Een dergelijke werkwijze is bekend uit JP-A-08207158.

Bij de werkwijze zoals hiervoor beschreven vervult het gestel meerdere functies.
 15 Allereerst dient het gestel als een steun voor de te vormen plaat, in het bijzonder in verwarmde toestand. Verder maakt het gestel het eenvoudiger om de plaat te transporteren, in het bijzonder direct voorafgaand aan, en volgend op, het vormproces.

In de praktijk blijkt dat het op de juiste wijze bevestigen van de plaat aan het gestel niet eenvoudig is. Gewoonlijk wordt daartoe plakband gebruikt, dat echter slechts
 20 een zwakke verbinding geeft. Dit levert vooral problemen op bij grotere en zwaardere platen. Bovendien moet het plakband bestand zijn tegen hoge temperaturen, waardoor het zeer kostbaar is, en kan het niet worden hergebruikt.

Doel van de uitvinding is daarom een werkwijze zoals hiervoor beschreven te verschaffen die een betere wijze van bevestigen tussen de plaat en het gestel oplevert.
 25 Dat doel wordt bereikt door middel van een werkwijze voor het vormen van een vormstuk uit een vlakke plaat van kunststofmateriaal, omvattende de stappen van:

- het opnemen van de plaat in en/of op een gestel dat zich uitstrekt langs tenminste een gedeelte van de randen van de plaat,
- het tijdelijk bevestigen van de plaat aan het gestel door tenminste een klem die
 30 op de plaat aangrijpt,
- het plaatsen van de plaat met gestel in een pers,
- het verwarmen van de plaat,

-het in verwarmde toestand vervormen van de plaat door het activeren van de pers,

-het tijdens het persen doen verschuiven van de klem ten opzichte van de plaat.

Door middel van klemmen kan de plaat steviger worden bevestigd aan het gestel, 5
waardoor de ondersteuning ook van grotere en zwaardere platen is verzekerd. Verder kunnen de klemmen relatief eenvoudig zijn uitgevoerd, bijvoorbeeld in plaatmateriaal, en zijn zij geschikt voor hergebruik. De kosten kunnen daarom beperkt blijven. Bovendien levert de toepassing van klemmen verdere voordelen op. Indien bijvoorbeeld de klem zodanig wordt uitgevoerd dat hij door middel van wrijving samenwerkt met de 10
plaat, kan men tijdens het persen de klem ten opzichte van de plaat kan laten verschuiven. Daardoor kan een zekere trekkracht op de plaat worden uitgeoefend tijdens het vormen. Voordeel daarvan is dat het gevormde product een glad uiterlijk verkrijgt. Ten opzichte van het gestel wordt de klem bij voorkeur vastgehaakt.

De uitvinding betreft verder, in combinatie, een gestel voor gebruik bij de werkwijze zoals hiervoor beschreven voor het vormen van een vormstuk uit een plaat, alsmede een klem voor het bevestigen van een te vormen plaat aan het gestel. In het bijzonder kunnen tenminste twee klemmen worden toegepast voor het bevestigen van een te vormen plaat aan twee tegenover liggende randen van het gestel. 15

Daarnaast betreft de uitvinding een klem voor gebruik bij de hiervoor beschreven combinatie in verband met het uitvoeren van de werkwijze volgens de uitvinding. Deze 20
klem omvat twee bekken waarvan een bek kan aangrijpen op een plaat en de andere bek kan aangrijpen op het gestel. De bek die kan aangrijpen op de plaat heeft bij voorkeur een aangrijpoppervlak dat is gevormd overeenkomstig het oppervlaktegedeelte waarmee die bek in aanraking is; de bek die kan aangrijpen op de plaat werkt bij voorkeur door middel van wrijving samen met de plaat, zodanig dat bij het overschrijden 25
van een bepaalde afschuifkracht de plaat kan verschuiven ten opzichte van het gestel en/of de plaat.

Vervolgens zal de uitvinding nader worden toegelicht aan de hand van de in de figuren weergegeven uitvoeringsvoorbeelden.

30 Figuur 1 toont de combinatie volgens de uitvinding met een eerste klem.

Figuur 2 toont een tweede klem.

Figuren 3a en 3b tonen verdere alternatieven voor klemmen.

Figuren 4a en 4b tonen gelaste klemmen.

In de figuur is een plaat 1 weergegeven, die bijvoorbeeld bestaat uit een laminaat van vezelversterkte thermoplastische materialen. De dikte van de plaat kan bijvoorbeeld liggen tussen 1 en 2 mm, doch ook andere afmetingen zijn mogelijk.

De plaat 1 is opgenomen op een schematisch weergegeven gestel 2, dat zich volledig langs de langsranden 4 van de plaat uitstrekt.

De plaat 1 wordt op het gestel 2 vastgeklemd door middel van de in hun geheel met 3 aangeduide klemmen. Zoals weergegeven in de figuur worden de tegenover elkaar liggende langsranden 4 aldus bevestigd; bij een vierkante plaat kunnen de andere twee langsranden op overeenkomstige wijze aan het gestel 2 zijn bevestigd.

Elke klem 3 omvat een tweetal bekken 5, 6. De ene bek 5 grijpt aan op de rand 4 van de plaat 1, de andere bek 6 grijpt aan op het gestel 2. Het aangrijppoppervlak 7 van de bek 5 is ongeveer gevormd in overeenstemming met de vorm van de rand 4 van de plaat 1. De andere bek 6 heeft een haakvorm 8, zodanig dat hij achter het gestel 6 kan haken.

Bij deze uitvoering van de bekken 5, 6 van de klemmen 3 kan de plaat 1 tijdens het vormproces verschuivingen ondergaan. Als gevolg van de vervorming die de plaat 1 ondergaat in dwarsrichting oefenen de klemmen 3 en het gestel 2 trekkrachten uit op de plaat 1. Als gevolg van de wrijvende samenwerking tussen de bekken 5 en de randen 4 van de plaat 1, zal vanaf een zekere trekkracht verschuiven optreden, hetgeen van voordeel is om het uit de plaat 1 gevormde product een glad oppervlak te verschaffen.

Doordat de andere bek 6 een haakvorm 8 bezit, kan de klem 3 op zich bevestigd blijven aan het gestel 2.

De klemmen 3 zijn in het bijzonder geschikt voor het vormen van een product in een zogenaamde rubber pers. Bij een dergelijke rubber pers wordt de plaat 1 aangedrukt door middel van een bovenste pershelft die een rubberen bekleding draagt. Deze rubberen bekleding vormt zich overeenkomstig de plaat en de andere pershelft, hetgeen op zich bekend is en daarom verder niet in detail zal worden beschreven.

Voorafgaand aan dit vormproces wordt het samenstel uit gestel 2, plaat 1 en daarop aangebrachte klemmen 3 in een oven verwarmd tot bijvoorbeeld 350°C, welke temperatuur afhankelijk is van het type thermoplastisch materiaal van de plaat 1. De oven kan bijvoorbeeld een infrarood oven zijn.

Na verwarmen wordt het samenstel in verwarmde toestand toegevoerd aan de rubber pers. Tijdens het persen wordt het gestel 2 tegen de vlakke mal van de pers aan-

gedrukt, waarbij zoals hierboven beschreven de klemmen 3 van de plaat 1 kunnen af-schuiven.

De klemmen zijn zodanig uitgevoerd dat zij ook niet of nauwelijks vervormen onder de persdruk van bijvoorbeeld 100 bar die daarbij gebruikelijk is. Dat is mogelijk
5 doordat de klemmen 3 uit een plaatmateriaal bestaan, bijvoorbeeld uit aluminium.

In de variant van figuur 2 heeft de klem 3 een "S"-vorm, die ontstaat doordat de bekken 5 en 6 aan elkaar zijn verbonden door het tussenstuk 9. Bij deze klem zijn de bek 6 en het tussenstuk 9 om het gestel geschoven, en is de plaat 1 geschoven tussen het tussenstuk 9 en de bek 5. De bek 5 heeft een krul 10 waarmee de inklemming kan
10 worden verbeterd.

De figuren 3a en 3b tonen twee verdere alternatieve uitvoeringen van klemmen met bekken 5 en 6. De variant van figuur 3a heeft een been 5 dat uitmondt in een massief eind 11, bij de variant van figuur 3b heeft het been 5 een krulvormig eind. De varianten van figuur 4a en 4b tonen klemmen 3 met een enkel been 5 dat is gelast aan
15 het gestel 2. Deze benen 5 eindigen in respectievelijk een krul 12 en een massief deel 11.